PART8　コロイド

目標　・コロイド粒子の性質をしっかりと押さえよう！

Chapter1　コロイド粒子

要点

コロイド粒子

・直径 10^{-9} ～ 10^{-7}m の粒子。

コロイド粒子が分散した状態または物質をコロイドという。

◆ コロイド粒子　重要

コロイド粒子とは，直径 10^{-9} ～ 10^{-7}m の粒子である。

通常の分子やイオンより大きく，ろ紙は通過できるが半透膜は通過できない。

◆ コロイド　重要

一般にコロイドとは，コロイド粒子が分散した状態または物質のことである。

コロイド粒子のように分散している物質を**分散質**, 分散させている物質を**分散媒**という。

例　塩化鉄(Ⅲ)水溶液を沸騰水に入れると水酸化鉄(Ⅲ)が分散したコロイド溶液ができる。

(分散質：水酸化鉄(Ⅲ)，分散媒：水)

まとめ

・コロイド粒子とは，直径（　　　　　）～（　　　　　）m の粒子のことである。

（　　　　）は通過できるが（　　　　　）は通過できない。

Chapter2　コロイドの分類

要点

コロイドの分類

・流動性による分類：コロイド溶液（ゾル）・ゲル・キセロゲル

コロイド粒子の構造による分類：分子コロイド・会合コロイド（ミセルコロイド）

分散コロイド

◆ 流動性による分類

コロイドは流動性により次のように分類できる。

・**コロイド溶液（ゾル）**：流動性をもつ。　例　水酸化鉄(Ⅲ)水溶液

・**ゲル**：流動性を失って固まった状態。　例　ゼラチン

・**キセロゲル**：ゲルを乾燥させたもの。　例　シリカゲル

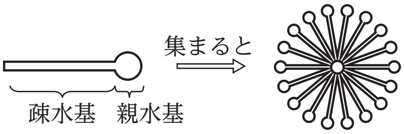
◆ コロイド粒子の構造による分類

コロイドは，コロイド粒子の構造によって次のように分類できる。

・**分子コロイド**：分子量が大きく，１分子でコロイド粒子になるもの。

例　タンパク質，デンプン

・**会合コロイド（ミセルコロイド）**：多数の分子が集まった集合体（ミセル）でコロイド粒子になるもの。　例　せっけん



・**分散コロイド**：通常は沈殿となる粒子が，あまり大きくならずにコロイド粒子として分散しているもの。　例　水酸化鉄(Ⅲ)

まとめ

・コロイドは流動性により（　　　　　　　　　）・（　　　　）・（　　　　　）に分類できる。

・また，コロイド粒子の構造により（　　　　　　）・（　　　　　　　　　）・（　　　　　　）に分類できる。

Chapter3　コロイド溶液の性質①

要点

コロイド溶液の性質①

・チンダル現象：コロイド溶液に強い光線を照射すると光の通路が明るく輝いて見える現象。

・ブラウン運動：コロイド粒子の不規則な運動。（限外顕微鏡で観察できる）

◆ チンダル現象　重要

コロイド溶液に強い光線を照射すると光の通路が明るく輝いて見える現象。

コロイド粒子が大きく，光を散乱させることが原因である。

◆ ブラウン運動　重要

コロイド粒子の不規則な運動。

熱運動をしている水分子（分散媒分子）の衝突が原因である。

ブラウン運動は**限外顕微鏡**（側面から光を当てて観察する顕微鏡）で観察することができる。

これらはコロイド粒子が大きいことが原因で見られる現象である。

まとめ

・コロイド溶液に強い光線を照射すると，コロイド粒子が光を（　　　　）させるため，光の通路が明るく見える。この現象を（　　　　　　　　）という。

・また，コロイド粒子の不規則な運動を（　　　　　　　　）といい，（　　　　　　　）で観察できる。

Chapter4　コロイド溶液の性質②

要点

コロイド溶液の性質②

透析　　：コロイド粒子の大きさを利用した分離方法。

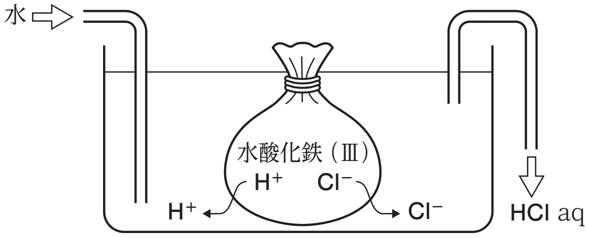
電気泳動：コロイド溶液に直流電圧をかけると，コロイド粒子がどちらかの電極側に移動する現象。

◆ 透析 重要

「コロイド粒子と普通の分子やイオンが混合している溶液」をセロハンに包んで水に浸し，コロイド粒子だけを分離する操作。

これは，コロイド粒子が大きくセロハンを通過できないことが原因である。

例 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を沸騰水に入れると，水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液が生成する。この溶液から水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子のみを分離するときに透析を利用。



◆ 電気泳動 重要

コロイド溶液に直流の電圧をかけると，コロイド粒子がどちらかの電極に移動する現象。

これは，コロイド粒子が正または負に帯電していることが原因で起こる。コロイド粒子自身がもつ電荷とは反対の電極に引き付けられる。

例 水酸化鉄(Ⅲ)は正コロイド → 陰極側へ移動

まとめ

・コロイド粒子の大きさを利用してコロイド粒子を分離する方法を（　　　　）という。

・また，コロイド粒子は正または負に帯電しているため，コロイド溶液に直流電圧をかけると自身の電荷とは逆の電極へ移動する。この現象を（　　　　　）という。

Chapter5　親水コロイド・疎水コロイド

要点

<u>親水コロイド・疎水コロイド</u>

親水コロイド：分子内に多くの親水基を持ち，多くの水分子と水和しているコロイド粒子。

疎水コロイド：親水性が弱く，ほとんど水和されていないコロイド粒子。

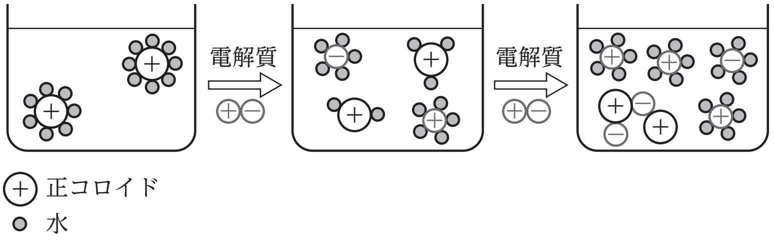
◆ 親水コロイド　重要

分子内に多くの親水基を持ち，多くの水分子と水和しているコロイド粒子。基本的に有機化合物のコロイドは親水コロイドである。

例　タンパク質，デンプン

親水コロイドに<u>多量の電解質を加えていくと沈殿</u>する。この現象を**塩析**という。

電解質を加えることで，水和している水分子が引き離され，さらにコロイド粒子の電荷が中和されることで起こる。



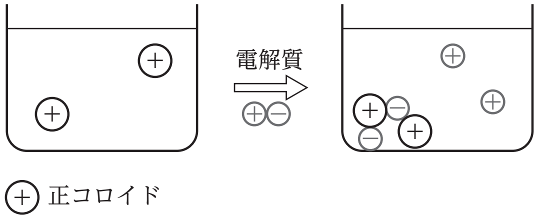
◆ 疎水コロイド　重要

親水性が弱く，ほとんど水和されていないコロイド粒子。基本的に無機化合物のコロイドは疎水コロイドである。

例　水酸化鉄(Ⅲ)，粘土

疎水コロイドに<u>少量の電解質を加えていくと沈殿</u>する。この現象を**凝析**という。

電解質を加えることで，コロイド粒子の電荷が中和されることで起こる。



「疎水コロイドに少量の電解質を加えても凝析が起こらないようにするため」に加える親水コロイドを**保護コロイド**という。

親水コロイドが疎水コロイドを取り囲むことで，少量の電解質では沈殿しなくなる。

例 にかわ（墨汁に加える親水コロイド）

◆ 電解質の価数と塩析・凝析 重要

コロイド粒子の電荷を中和する能力は，コロイド粒子と反対の電荷をもつイオンの価数で決まる。

例 正コロイドである水酸化鉄(Ⅲ)を凝析させる能力

NaCl 2 mol < Na_2SO_4 1 mol

→ ともに，陰イオンがもつ負電荷の合計は同じである。

NaCl 2 mol に含まれる負電荷：$Cl^- \times 2$

Na_2SO_4 1 mol に含まれる負電荷：$SO_4^{2-} \times 1$

しかし，価数が大きい方（SO_4^{2-}）が凝析させる能力が高い。

まとめ

・親水コロイドに（　　　　）の電解質を加えると沈殿する。この現象を（　　　　）という。

・疎水コロイドに（　　　　）の電解質を加えると沈殿する。この現象を（　　　　）という。

Chapter6　演習問題

問　硫黄のコロイド溶液に電解質を加えて，硫黄のコロイド粒子を凝析させたい。このとき，最も少ない量で凝析できるのは①～⑤のどれか。ただし，硫黄は負に帯電したコロイド粒子である。

①　NaCl　②　Na_2SO_4　③　Na_3PO_4　④　$CaCl_2$　⑤　$Al_2(SO_4)_3$

第 4 講　PART8　確認問題

問 1　直径（　ア　）m の粒子をコロイド粒子といい，コロイド粒子が分散した状態や物質を(a)コロイドという。コロイド粒子は大きさが大きいことから，(b)コロイド溶液にはある特徴的な性質が確認できる。コロイド粒子の大きさを利用した分離方法を（　イ　）という。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　$10^{-12} \sim 10^{-10}$　　②　$10^{-11} \sim 10^{-9}$

③　$10^{-10} \sim 10^{-8}$　　④　$10^{-9} \sim 10^{-7}$

(2)　文中の下線部(a)について，コロイドを流動性によって分類した場合，冷却したゼラチンは何に該当するか。最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　ゾル　　②　ゲル

③　キセロゲル

(3)　文中の下線部(b)について，コロイド溶液に強い光線を照射したときに光の通路が明るく輝いて見える現象を何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　チンダル現象　　②　ブラウン運動

③　透析　　④　電気泳動

(4)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　塩析　　②　透析

③　凝析

問2　コロイド粒子のうち，粒子内に多くの親水基を持ち，多くの水分子と水和しているものを(a)親水コロイドという。親水コロイドに多量の電解質を加えていくと沈殿するが，この現象は（　ア　）という。

一方，親水性が弱く，ほとんど水和されていないコロイド粒子を疎水コロイドという。疎水コロイドに少量の電解質を加えていくと沈殿するが，この現象は（　イ　）といい，これが起こらないようにするために加える親水コロイドを(b)保護コロイドという。

(1)　文中の下線部(a)について，親水コロイドとして最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　タンパク質　　②　水酸化鉄(Ⅲ)

③　粘土

(2)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　塩析　　②　透析

③　凝析

(3)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　塩析　　②　透析

③　凝析

(4)　文中の下線部(b)について，保護コロイドとして最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　デンプン　　②　タンパク質

③　墨汁に加えられたにかわ

第４講　溶液

PART1　溶解と濃度

問　7.3%

PART2　固体の溶解度

問　48g

PART3　気体の溶解度①

問　④・⑥

PART4　気体の溶解度②

問　①　4.4×10^{-3}mol　　②　49mL

PART5　希薄溶液の性質①蒸気圧降下・沸点上昇

問　180

PART6　希薄溶液の性質②凝固点降下・冷却曲線

問　③

PART7　希薄溶液の性質③浸透圧

問　2.93 g

PART8　コロイド

問　⑤

第4講　PART8　確認問題　解答

問1

(1)　④

解説：
直径 10^{-9} ～ 10^{-7}m の粒子をコロイド粒子といい，ろ紙は通過できるが半透膜は通過できない。

(2)　②

解説：
コロイドを流動性によって分類した場合，冷却したゼラチンは，流動性を失って固まった状態であるゲルに分類される。

(3)　①

解説：
コロイド溶液に強い光線を照射したときに光の通路が明るく輝いて見える現象をチンダル現象という。コロイド粒子が光を散乱させることが原因で生じる。

(4)　②

解説：
コロイド粒子の大きさを利用した分離方法を透析という。

問2

(1)　①

解説：
タンパク質やデンプンのように，基本的に有機化合物のコロイドは親水コロイドである。

(2)　①

解説：

親水コロイドに多量の電解質を加えていくと沈殿する。

この現象を塩析という。

(3)　③

解説：

疎水コロイドに少量の電解質を加えていくと沈殿する。

この現象を凝析という。

(4)　③

解説：

疎水コロイドの凝析を防ぐために加える親水コロイドを，

保護コロイドという。